

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-059083

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/125  
 G11B 7/13  
 G11B 7/135  
 H01S 5/062

(21)Application number : 2001-245865

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.08.2001

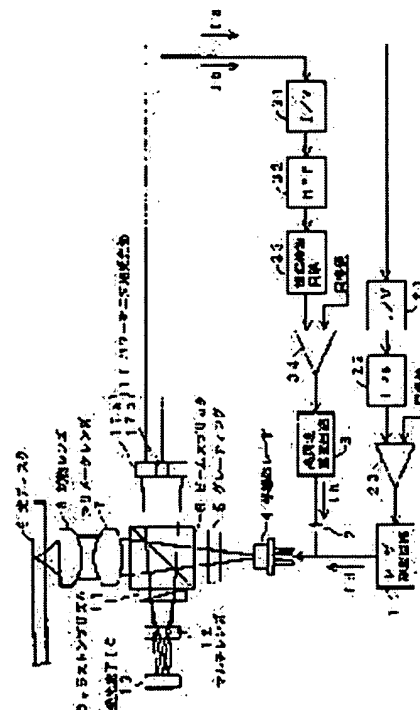
(72)Inventor : TOYODA KIYOSHI

## (54) OPTICAL HEAD AND OPTICAL DISK PLAYING-BACK DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the variance or change in a peak power level of laser ejection beams caused by the variance of laser performance or the change due to the temperature.

SOLUTION: A photodetecting part 17 for power monitor is divided into a photodetector 17b for peak power monitor having a small photodetecting area of the center part and photodetectors 17a for average power monitor having a large photodetecting area of the circumference or both sides. A laser driving circuit 1 is controlled so that a level of DC component in a photodetecting output current  $I_a$  of the photodetector 17a coincides with a target value, to control a level of a DC current  $I_d$  for driving the laser. Further, a high frequency superimposing circuit 3 is controlled so that the amplitude of high frequency component of the photodetecting output current  $I_b$  (or an added current of the photodetecting output  $I_a$  of the photodetector 17a and the photodetecting output current  $I_b$  of the photodetector 17b) of the photodetector 17b coincides with the target value, then the amplitude of an high frequency current  $I_h$  superimposed to the DC current  $I_d$  is controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-59083

(P2003-59083A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード*(参考)		
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	7/125	C	5 D 1 1 9
	7/13		7/13		5 F 0 7 3
	7/135		7/135	Z	
H 0 1 S	5/062	H 0 1 S	5/062		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-245865(P2001-245865)

(22) 出願日 平成13年8月14日 (2001.8.14)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 豊田 清

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100091546

弁理士 佐藤 正美

Fターム(参考) 5D119 AA09 AA21 BA01 FA02 HA13

HA36 HA38 HA41 KA04 KA14

5F073 AB25 BA06 EA15 FA05 GA12

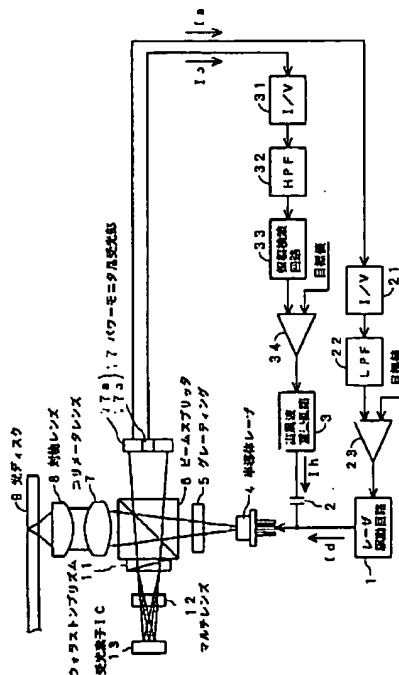
GA38

(54) 【発明の名称】 光学ヘッドおよび光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 レーザ特性のばらつきや温度による変化によるレーザ出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化を抑制できるようにする。

【解決手段】 パワーモニタ用受光部17を、中心部の受光面積の小さいピークパワーモニタ用の受光素子17bと、その周囲または両側の受光面積の大きい平均パワーモニタ用の受光素子17aとに分割する。受光素子17aの受光出力電流Iaの直流成分のレベルが目標値に一致するように、レーザ駆動回路1を制御し、レーザ駆動用の直流電流Idのレベルを制御する。さらに、受光素子17bの受光出力電流Ib（または受光素子17aの受光出力電流Iaと受光素子17bの受光出力電流Ibの加算電流）の高周波成分の振幅が目標値に一致するように、高周波重畳回路3を制御し、直流電流Idに重畳される高周波電流Ihの振幅を制御する。



BEST AVAILABLE COPY

(2) 開2003-59083 (P2003-59083A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】レーザと、このレーザの出射光を2つの光ビームに分岐する光分岐素子と、この光分岐素子によって分岐された一方の光ビームを光ディスク上に集光する対物レンズと、前記光分岐素子によって分岐された他方の光ビームを受光するパワーモニタ用受光部とを有する光学系と、

前記レーザに駆動用の直流電流を印加するレーザ駆動回路と、その直流電流に高周波電流を重畳する高周波重畳回路と、前記パワーモニタ用受光部の受光出力信号に基づいて、前記レーザの出射光のピークパワーレベルが所定レベルとなるように、前記高周波電流の振幅を制御する制御回路とを有する駆動制御部と、を備える光学ヘッド。

【請求項2】請求項1の光学ヘッドにおいて、前記パワーモニタ用受光部は、平均パワーモニタ用受光素子とピークパワーモニタ用受光素子とに分割され、前記制御回路は、前記平均パワーモニタ用受光素子の受光出力信号に基づいて、前記レーザの出射光の平均パワーレベルが所定レベルとなるように、前記直流電流のレベルを制御するとともに、前記ピークパワーモニタ用受光素子の受光出力信号に基づいて、前記レーザの出射光のピークパワーレベルが所定レベルとなるように、前記高周波電流の振幅を制御する光学ヘッド。

【請求項3】請求項2の光学ヘッドにおいて、前記ピークパワーモニタ用受光素子の受光面積が前記平均パワーモニタ用受光素子の受光面積より小さい光学ヘッド。

【請求項4】請求項1～3のいずれかの光学ヘッドを備える光ディスク再生装置。

【請求項5】請求項4の光ディスク再生装置において、当該光ディスク再生装置は、超解像光磁気ディスクの再生または記録再生を行うものである光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスクの再生用または記録再生用の光学ヘッド、および、その光学ヘッドによって光ディスクの再生または記録再生を行う光ディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクの再生用または記録再生用の光学ヘッドでは、レーザ出射光を、対物レンズによって集光して光ディスク上に照射し、光ディスクからの戻り光を受光素子で受光して、再生信号やフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号を検出するが、レーザノイズを抑制して、S/N（信号対ノイズ比）の高い再生信号を得るために、レーザ駆動用の直流電流に数100MHz（最低でも100MHz程度）の高周波電流を重畳して、レーザを間欠的に発光させる。

【0003】これは、レーザ駆動電流を高周波で変調することによって、レーザの発振スペクトル幅が広がり、結果的にレーザの可干渉性が低下して、いわゆる戻り光ノイズが減少するからである。

【0004】この場合、従来は、レーザ特性のばらつきや温度による変化を考慮した上で、レーザノイズが許容範囲内になるように、十分なレベルの高周波電流を生成してレーザに印加するとともに、例えば、特開平6-267102号に示されているように、パワーモニタ用の受光素子によってレーザ出射光を受光し、その受光出力信号に基づいて、レーザ出射光の平均パワーレベルが所定レベルとなるようにレーザ駆動回路を制御する。

【0005】図5は、このような従来の光学ヘッドの一例を示し、光磁気ディスクの記録再生用の光学ヘッドである。

【0006】この光学ヘッドでは、レーザ駆動回路1において、レーザ駆動用の直流電流I<sub>d</sub>が生成されるとともに、コンデンサ2を介してレーザ駆動回路1の出力側に接続された高周波重畳回路3において、数100MHzの高周波電流I<sub>h</sub>が生成されて、直流電流I<sub>d</sub>に高周波電流I<sub>h</sub>が重畳された状態のレーザ駆動電流が、半導体レーザ（レーザダイオード）4に印加される。

【0007】半導体レーザ4から出射されたレーザ光は、3ビーム法によるトラッキングエラー検出用に3本のビームを形成するグレーティング5を介して、ビームスプリッタ6に入射して、ビームスプリッタ6を透過する光とビームスプリッタ6で反射する光とに分岐される。

【0008】ビームスプリッタ6を透過した光は、コリメータレンズ7に入射し、コリメータレンズ7で平行光とされて、対物レンズ8に入射し、対物レンズ8によって光ディスク（光磁気ディスク）9上に集光される。ビームスプリッタ6で反射した光は、パワーモニタ用受光素子15で受光される。

【0009】光ディスク9に入射した光は、光ディスク9の記録層（再生層）で反射し、戻り光として、対物レンズ8およびコリメータレンズ7を介して、ビームスプリッタ6に入射し、ビームスプリッタ6で反射して、光磁気ディスク用のウォラストンプリズム11およびマルチレンズ12を介して、受光素子IC（集積回路）13に入射し、受光素子IC13の受光素子で受光される。

【0010】受光素子IC13は、再生信号、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号の検出用に分割された受光素子に対して、それぞれの受光出力電流を電圧に変換する電流電圧変換回路や、その出力電圧を増幅する増幅回路などが集積されたものである。

【0011】パワーモニタ用受光素子15の受光出力電流は、制御回路16に供給され、制御回路16において、パワーモニタ用受光素子15の受光出力電流の直流レベルが所定レベルとなるように、すなわち半導体レー

(3) 開2003-59083 (P2003-59083A)

ザ4の出射光の平均パワーレベルが所定レベルとなるように、レーザ駆動回路1が制御され、直流電流I<sub>d</sub>のレベルが制御される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の光学ヘッドでは、半導体レーザ4の出射光の平均パワーレベルが所定レベルとなるように、レーザ駆動用の直流電流I<sub>d</sub>のレベルが制御されるが、高周波電流I<sub>h</sub>については、一定振幅で直流電流I<sub>d</sub>に重畳されるため、半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化によって、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化を生じる。

【0013】そのため、再生特性がディスク上の光スポットによる温度分布に依存する超解像光磁気ディスクを再生する場合には、半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化による、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化によって、ディスク上の光スポットによる温度分布のばらつきや変化を生じ、超解像部分の大きさのばらつきや変化を生じて、読み取られる信号量がばらつき、または変化してしまう。

【0014】また、光スポットの熱によって記録を行う相変化型光ディスクを再生する場合には、半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化によって、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルが、あるレベルを超えて大きくなることによって、誤記録や誤消去（記録されている信号の変化や破壊）を生じてしまう。

【0015】そこで、この発明は、光ディスクの再生用または記録再生用の光学ヘッドで、レーザ特性のばらつきや温度による変化によるレーザ出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化を抑制することができ、超解像光磁気ディスクの再生時、レーザ出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化による再生信号レベルのばらつきや変化を抑制することができるとともに、相変化型光ディスクの再生時、レーザ出射光のピークパワーレベルが過剰レベルとなることによる誤記録や誤消去を防止することができるようにしたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】この発明の光学ヘッドは、レーザと、このレーザの出射光を2つの光ビームに分岐する光分岐素子と、この光分岐素子によって分岐された一方の光ビームを光ディスク上に集光する対物レンズと、前記光分岐素子によって分岐された他方の光ビームを受光するパワーモニタ用受光部とを有する光学系と、前記レーザに駆動用の直流電流を印加するレーザ駆動回路と、その直流電流に高周波電流を重畳する高周波重畳回路と、前記パワーモニタ用受光部の受光出力信号に基づいて、前記レーザの出射光のピークパワーレベルが所定レベルとなるように、前記高周波電流の振幅を制御する制御回路とを有する駆動制御部と、を備えるものとする。

【0017】このような構成の、この発明の光学ヘッドでは、パワーモニタ用受光部の受光出力信号に基づいて、レーザ出射光のピークパワーレベルが所定レベルとなるように、レーザ駆動用の直流電流に重畳される高周波電流の振幅が制御される。したがって、レーザ特性のばらつきや温度による変化にかかわらず、レーザ出射光のピークパワーレベルが一定となる。

【0018】

【発明の実施の形態】〔光学ヘッドの実施形態…図1～図3〕図1は、この発明の光学ヘッドの一実施形態を示し、光磁気ディスクの記録再生用の光学ヘッドの場合である。

【0019】この光学ヘッドでは、レーザ駆動回路1において、レーザ駆動用の直流電流I<sub>d</sub>を生成するとともに、コンデンサ2を介してレーザ駆動回路1の出力側に接続された高周波重畳回路3において、数100MHzの高周波電流I<sub>h</sub>を生成して、直流電流I<sub>d</sub>に高周波電流I<sub>h</sub>が重畳された状態のレーザ駆動電流を、半導体レーザ（レーザダイオード）4に印加する。

【0020】半導体レーザ4から出射されたレーザ光は、3ビーム法によるトラッキングエラー検出用に3本のビームを形成するグレーティング5を介して、ビームスプリッタ6に入射させて、ビームスプリッタ6を透過する光とビームスプリッタ6で反射する光とに分岐する。

【0021】ビームスプリッタ6を透過した光は、コリメータレンズ7に入射させ、コリメータレンズ7で平行光として、対物レンズ8に入射させ、対物レンズ8によって光ディスク（光磁気ディスク）9上に集光する。ビームスプリッタ6で反射した光は、後述のパワーモニタ用受光部17で受光する。

【0022】光ディスク9に入射した光は、光ディスク9の記録層（再生層）で反射する。その戻り光を、対物レンズ8およびコリメータレンズ7を介して、ビームスプリッタ6に入射させ、ビームスプリッタ6で反射させて、光磁気ディスク用のウォラストンプリズム11およびマルチレンズ12を介して、受光素子IC（集積回路）13に入射させ、受光素子IC13の受光素子で受光する。

【0023】受光素子IC13は、再生信号、フォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号の検出用に分割された受光素子に対して、それぞれの受光出力電流を電圧に変換する電流電圧変換回路や、その出力電圧を増幅する増幅回路などが集積されたものである。

【0024】パワーモニタ用受光部17は、一例として、図2（A）に示すように、中心部の円形状のピークパワーモニタ用の受光素子17bと、その周囲の環状の平均パワーモニタ用の受光素子17aとに分割し、全体として円形の受光面を有するものとして形成し、受光素子17bの受光面積を、受光素子17aの受光面積に

(4) 開2003-59083 (P2003-59083A)

比べて小さくする。

【0025】受光素子（フォトダイオード）の等価的なコンデンサ容量は、受光面積に比例するので、このように受光素子17bの受光面積を小さくすることによって、受光素子17bの周波数特性が高周波域において高くなり、受光素子17bによって、半導体レーザ4の出射光の数100MHzという高周波成分を、高精度に検出することができる。

【0026】ビームスプリッタ6で反射してパワーモニタ用受光部17に入射する光ビームは、その光軸に垂直な面内において、図2(A)のX方向およびY方向の中心部で光強度が最も高い。図2(A)の例では、この入射光の光強度が最も高い中心部が受光素子17bで受光されるように、パワーモニタ用受光部17のX方向およびY方向の位置を調整する。

【0027】パワーモニタ用受光部17は、別の例として、図2(B)に示すように、中心部の帯状のピークパワーモニタ用の受光素子17bと、その両側のそれぞれ帯状の平均パワーモニタ用の受光素子17aとに分割した、全体として四角形の受光面を有するものとして形成し、受光素子17bの受光面積を、受光素子17aの受光面積に比べて小さくする。この例でも、受光素子17bによって、半導体レーザ4の出射光の数100MHzという高周波成分を、高精度に検出することができる。

【0028】また、この例では、入射光の光強度が最も高い中心部が受光素子17bで受光されるように、パワーモニタ用受光部17のX方向の位置を調整するが、Y方向については、正確な位置合わせを必要としない。

【0029】図1に示すように、平均パワーモニタ用の受光素子17aの受光出力電流Iaは、電流電圧変換回路21によって電圧に変換し、その受光出力電圧を低域通過フィルタ22に供給して、低域通過フィルタ22から受光出力電圧の直流成分を取り出し、差動増幅回路23によって、その直流成分電圧を目標値と比較して、両者の差分がゼロとなるように、すなわち低域通過フィルタ22からの直流成分電圧が目標値に一致するように、レーザ駆動回路1を制御し、直流電流Idのレベルを制御する。

【0030】さらに、ピークパワーモニタ用の受光素子17bの受光出力電流Ibを、電流電圧変換回路31によって電圧に変換し、その受光出力電圧を高域通過フィルタ32に供給して、高域通過フィルタ32から受光出力電圧の高周波成分を取り出し、振幅検波回路33によって、その高周波成分の振幅を検波（検出）し、差動増幅回路34によって、その振幅検波電圧を目標値と比較して、両者の差分がゼロとなるように、すなわち振幅検波回路33からの高周波成分振幅検波電圧が目標値に一致するように、高周波重畳回路3を制御し、直流電流Idに重畳される高周波電流Ihの振幅を制御する。

【0031】半導体レーザ（レーザダイオード）4は、

図3の実線18で示すように、駆動電流Iが、ある閾値を超えると、出射光パワーPが立ち上がる特性を示し、駆動電流Iとして、直流電流Idに数100MHzの高周波電流Ihが重畳されたものが印加されることによって、出射光パワーP1で示すように間欠的に発光する。

【0032】さらに、半導体レーザ4の駆動電流Iに対する出射光パワーPの特性は、ある光学ヘッドでは実線18で示す特性となり、別の光学ヘッドでは破線19で示す特性となる、というように、それぞれの光学ヘッドでばらつき、また、同じ光学ヘッド（半導体レーザ）でも、温度が低いときには実線18で示す特性となり、温度が高いときには破線19で示す特性となる、というように、温度によって変化する。

【0033】そのため、上記のように直流電流Idのレベルを制御せず、かつ高周波電流Ihの振幅を制御しない場合には、この半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化によって、半導体レーザ4の出射光の平均パワーレベルが、図3のレベルPa1、Pa2で示すように、ばらつき、または変化するとともに、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルも、同図のレベルPb1、Pb2で示すように、ばらつき、または変化する。

【0034】これに対して、上記のように、受光素子17aの受光出力電流Iaの直流成分のレベルが目標値に一致するように、直流電流Idのレベルを制御することによって、半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化にかかわらず、半導体レーザ4の出射光の平均パワーレベルが一定となる。

【0035】しかし、このように半導体レーザ4の出射光の平均パワーレベルが一定となるように制御しても、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化は無くならない。

【0036】これに対して、この実施形態のように、受光素子17bの受光出力電流Ibの高周波成分の振幅が目標値に一致するように、直流電流Idに重畳される高周波電流Ihの振幅を制御することによって、半導体レーザ4の特性のばらつきや温度による変化にかかわらず、半導体レーザ4の出射光のピークパワーレベルも一定となる。

【0037】したがって、超解像光磁気ディスクの再生時、ディスク上の光スポットによる温度分布が一定となり、超解像部分の大きさが一定となって、再生信号レベルが一定となる。また、記録時にも、半導体レーザ4からの記録用のレーザ光のピークパワーレベルを一定に制御することができる。

【0038】また、図1の実施形態の光学ヘッドは、光磁気ディスク用のウォラストンプリズム11を除くことによって、相変化型光ディスクの記録再生用とすることができる。

【0039】したがって、相変化型光ディスクの再生

(5) 開2003-59083 (P2003-59083A)

時、半導体レーザー4の出射光のピークパワーレベルが過剰レベルとなることによる誤記録や誤消去が防止される。また、記録時にも、半導体レーザー4からの記録用のレーザー光のピークパワーレベルを一定に制御することができる。

【0040】なお、直流電流I<sub>d</sub>のレベル制御については、受光素子17aの受光出力電流I<sub>a</sub>と受光素子17bの受光出力電流I<sub>b</sub>を合成して、電流電圧変換回路21に供給し、または、受光素子17aの受光出力電流I<sub>a</sub>と受光素子17bの受光出力電流I<sub>b</sub>を、それぞれ電圧に変換した後、合成して、低域通過フィルタ22に供給する構成としてもよい。

【0041】また、高周波電流I<sub>h</sub>の振幅制御については、振幅検波回路33によって、高域通過フィルタ32からの高周波成分の振幅を検波する代わりに、ピーク検波回路によって、高域通過フィルタ32からの高周波成分のピーク値を検波（検出）する構成としてもよい。

【0042】〔光ディスク再生装置の実施形態…図4〕図4は、この発明の光ディスク再生装置の一実施形態を示し、超解像光磁気ディスクの記録再生を行う装置の場合である。

【0043】光学ヘッド40は、図1のような光学系および駆動制御部（駆動回路および制御回路）を備えるとともに、対物レンズ8をフォーカス方向およびトラッキング方向に駆動する2軸アクチュエータ41を含むものである。この光学ヘッド40とは別に、記録用の磁気ヘッド50が設けられる。

【0044】超解像光磁気ディスク9aは、スピンドルモータ61によって回転駆動され、光学ヘッド40および磁気ヘッド50は、送りモータ62によって送り機構63が駆動されることによって、超解像光磁気ディスク9aのラジアル方向に送られる。

【0045】光学ヘッド40の図1に示した受光素子IC13の受光出力信号は、光学ヘッド40からRFアンプ71に送出され、RFアンプ71からDSP (Digital Signal Processor) 72

に、再生信号RF、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEなどが送出される。また、DSP72からRFアンプ71を通じて光学ヘッド40に、上述した目標値などの信号が送出される。

【0046】DSP72は、コントローラ73によって制御されて、ドライバ64を制御し、ドライバ64から、スピンドルモータ61および送りモータ62に、それぞれ駆動信号が送出されるとともに、光学ヘッド40の2軸アクチュエータ41に、フォーカス制御用の駆動信号FSおよびトラッキング制御用の駆動信号TSが送出される。記録時、磁気ヘッド50はドライバ65によって駆動される。

【0047】

【発明の効果】上述したように、この発明によれば、レーザー特性のばらつきや温度による変化によるレーザー出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化を抑制することができ、超解像光磁気ディスクの再生時、レーザー出射光のピークパワーレベルのばらつきや変化による再生信号レベルのばらつきや変化を抑制することができるとともに、相変化型光ディスクの再生時、レーザー出射光のピークパワーレベルが過剰レベルとなることによる誤記録や誤消去を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光学ヘッドの一実施形態を示す図である。

【図2】図1のパワーモニタ用受光部の具体例を示す図である。

【図3】この発明におけるピークパワーレベルの制御の説明に供する図である。

【図4】この発明の光ディスク再生装置の一実施形態を示す図である。

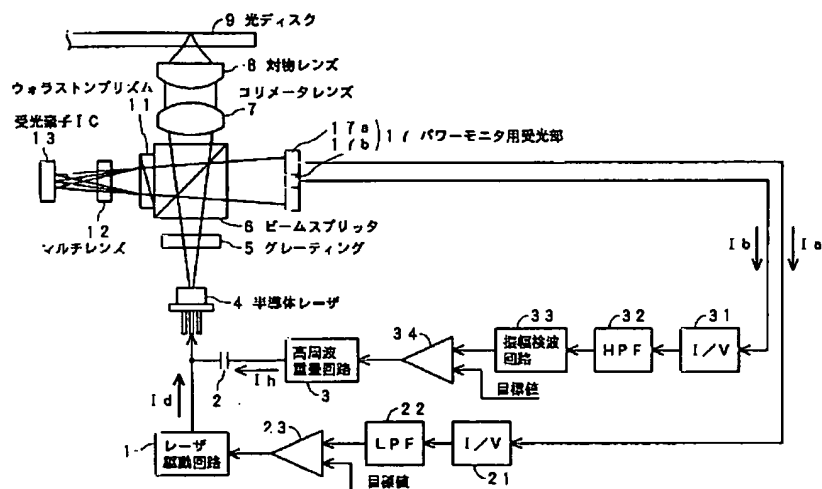
【図5】従来の光学ヘッドの一例を示す図である。

【符号の説明】

主要部については図中に全て記述したので、ここでは省略する。

(6) 開2003-59083 (P2003-59083A)

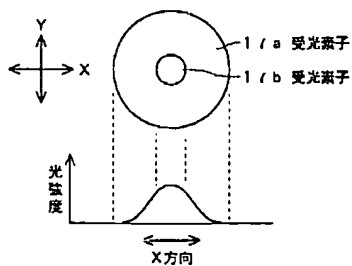
【図1】



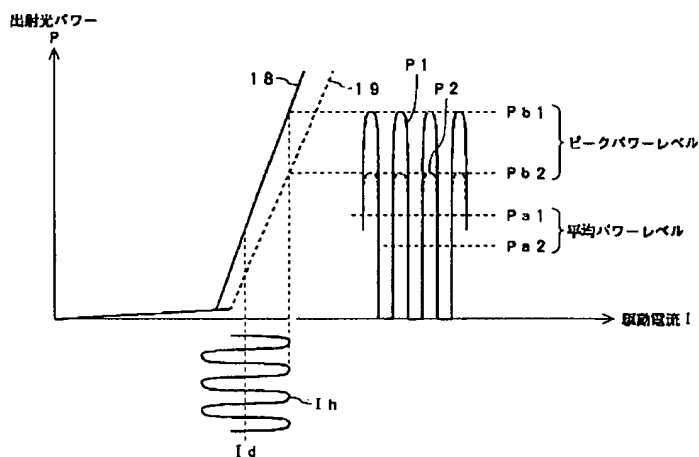
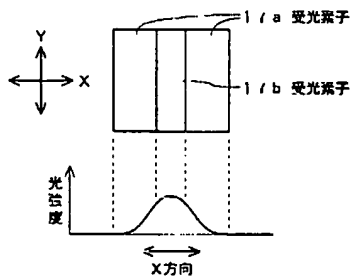
【図2】

【図3】

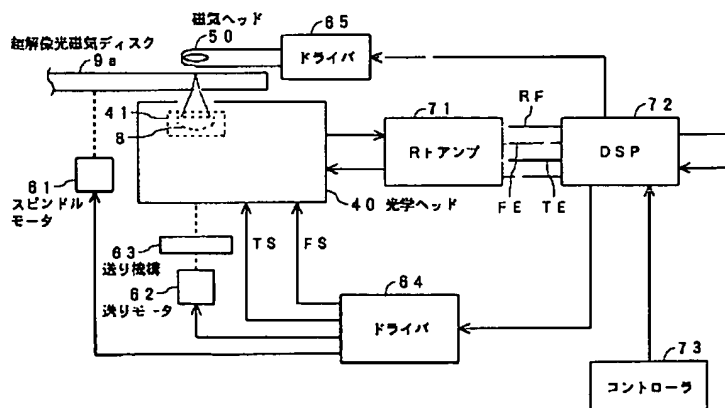
(A) 1f パワーモニタ用受光部



(B) 1f パワーモニタ用受光部



【図4】



BEST AVAILABLE COPY



(7) 開2003-59083 (P2003-59083A)

【図5】

